Studying of qualitative Properties of garlic ,sunflower and olive oils and effect of the preservation at refrigeration on their chemical properties

دراسة الصفات النوعية لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون وتأثير الحفظ بالتبريد في خواصها الكيميائية

خديجة صادق جعفر الحسيني
قسم علوم الأغذية - كلية الزراعة - جامعة البصرة

الخلاصة:

دُرست الصفات النوعية لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون ، والتي شملت الرائحة واللون ومعامل الانكسار والكثافة واللزوجة ونقاط الانصهار والغليان والتدخين والوهج والاحتراق وقيمة الحموضة وقيمة البيروكسيد ورقم التصبن وقيمة المواد غير المتصوبنة والرقم اليودي وقيمة حامض الثايوباربتيوريك،فضلاً عن الكولسترول في هذه الزيوت.

اختلفت الوان الزيوت المدروسة وروائحها بسبب اختلاف محتواها من المركبات المسؤولة عن اللون والرائحة.وتقاربت قيم معامل الانكسار لزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون وهما اعلى من قيمة معامل الانكسار لزيت الثوم ،في حين ان كثافة زيت الثوم وزيت زهرة الشمس كانت متقاربة وهي اقل من كثافة زيت الزيتون ،وتباينت قيم اللزوجة بين انواع الزيوت الثلاثة وكان زيت الزيتون اعلاها لزوجة . وعند قياس نقاط الانصهاروالغليان للزيوت كانت القيم متقاربة وكان زيت زهرة الشمس الاعلى في نقطة انصهاره وغليانه،تلاهُ زيت الزيتون ثم زيت الثوم ،وتباينت نقاط التدخين والوهج والاحتراق للزيوت الثلاثة فيما بينها وكان زيت الزيتون اعلاها في نقطة تدخينه ووهجه واحتراقه .

وتظهر النتائج ان زيت زهرة الشمس الاكثر حموضة بين الزيوت كما انه الاعلى في نسبة المواد غير المتصوبنة والرقم اليودي وقيمة حامض الثايوباربيوتريك ،بينما كان زيت الزيتون هو الاعلى في قيمة البيروكسيد ورقم التصبن ، واتضح ان الزيوت جميعها خالية من الكولسترول .

وجد ان جميع قيم الثوابت الكيميائية للزيوت المدروسة تزداد طردياً مع زيادة مدة الحفظ بالتبريد.

Abstract

Qualitative Properties of garlic,sunflower and olive oils were studied. such as odour,colour, refractive Index, density, viscosity, meltting, boiling,somking, Flash, Burn Points and acid value, peroxide value, saponification number, unsaponifiable matter, iodine number , thiobarbituric acid value . cholesterol was also determined.

Results showed that, odours and colors were differ among oils because of compounds which responsible on color and odour.

Refractive index from sunflower oil and olive oil were very close between them ,but were higher than refractive index of garlic oil . It was observed that the density of both garlic oil and sunflower oil were very close between them ,but they were lower than density of olive oil .Also viscosity of the three oils were different and the olive oil was the highest. The melting and boiling points for oils , were very close and sunflower oil was the highest,but olive oil was lower than that ,garlic oil was the lowest.

Somking,flashing and burn points were different and olive oil was the highest.The results observed that, chemicals indicators were studied. showed that sunflower oil was the most acidic and it was higher in unsaponifiable matter , iodine number and thiobarbituric acid .While, olive oil was highest in peroxide and saponification values.There was no cholesterol in these oils.On the other hand,it was found, that all studied chemical indicators of oils were increased when refrigerating period increased.

المقدمة:

تتكون الدهون والزيوت التي تُستخدم في الطعام من خليط من مواد طبيعية واخرى مشتقة تنتج خلال عملية تصنيع او خزن الدهن وبصورة عامة فان الدهون التي تستعمل للاكل تحتوي على المواد التالية (الكليسيريدات الثلاثية والكليسيريدات الثنائية والكليسيريدات الاحادية والاحماض الدهنية الحرة والفوسفوليبيدات والفيتامينات الذائبة في الدهن والصبغات والمواد الناتجة من اكسدة الدهن نفسه وآثار من المعادن واخيراً الماء) .و ان وجود الاحماض الدهنية الحرة يعطي مؤشراً على درجة تحلل الكليسيريدات الثلاثية .اما وجود البيروكسيدات والالديهايدات والكيتونات فيعطي دلالة على التلف الذي حصل للدهن نتيجة للاكسدة [1] .

والزيت المُعد للطعام يجب ان يكون خالياً من الرائحة الغريبة ومن التزنخ والتغير في الطعم والمواد الغريبة وان لا يكون مخلوطاً بأي نوع من الزيوت الاخرى او مشتقاتها ولا يجوز اضافة أي مادة بخلاف المواد المسموح بها كما جاء في توصية لجنة دستور الاغذية الدولية [2].

الثوم Fam Liliaceae يُعرف بأنه عسل الانسان الفقير لانه أُستخدم في علاج العديد من الامراض،الاسم العلمي له *Alilum sativum* موطنه الاصلي آسيا ثم انتقل الى اوربا [3] .

ويحتوي الثوم على 4.9 % بروتين و2 % دهن و47 % املاح و60 % ماء و22 % كاربوهيدرات وزيوت طيارة (مركبات كبريتية) بنسبة 25 % واهمها مادة الليسين او ما تُعرف بأسم Diallil-disylphide-mono-s-oxide وهي المادة الفعالة ذات الصفات العلاجية والمميزة لرائحة الثوم [4] بالاضافة الى الاحماض الامينية والاملاح المعدنية خاصة Mg،K،Na،Fe،P،Ca والفيتامينات لاسيما C،B،A . اما اهم الاحماض الدهنية المتواجدة في زيت الثوم فهي الكابرويك والمرستيك والبالمتواوليك واللينولنيك والستياريك [5] .

اما زهرة الشمس Sun flower فهي نبتة بذورها زيتية اسمها العلمي Helianthus annuus موطنها الاصلي المكسيك في امريكا الشمالية ثم انتقل الى اوربا(6). ووفق ما تشير إليه إصدارات وزارة الزراعة بالولايات المتحدة، فإن التحليل الكيميائي لـ 100 غرام من البذور المقشرة لزهرة الشمس يحتوي على حوالي6.6 %رطوبة و47 % من الزيت و18 % من السكريات، و22 % من البروتينات و2 % رماد و4 % أليـاف نباتية مفيدة. أن كمية الدهون العديدة غير المشبعة هي حوالي 10.5 %، والدهون الأحادية غير المشبعة هي 3.5 %، والدهون المشبعة حوالي 1 %[3]. ويحوي الزيت على احماض Omega-6 وهي ضرورية لنمو الجسم ووظائفه ولا يتمكن الجسم من صنعها. كما يحتوي زيت زهرة الشمس على فيتامينات (E،A،D) ومجموعة فيتامين B6-B5-B3-B2-B1, تقوي جهاز المناعة وتنظم ضربات القلب ويحوي حامض الفوليك والمغنيسيوم والزنك والحديد والفوسفور والنحاس والسيلينيوم. ويحوي على مادة الفلورين التي تفيد في منع تسوس الأسنان والستيرولات (Phytosterols)، وهي شبيهة التركيب بالكولسترول لها اهمية في تقليل الإصابات السرطانية [7] .

اما الزيتون *Olea europaea* فهي ثمار لاشجار معمرة تبقى قروناً عديدة تنمو في مختلف انحاء العالم. وتحتوي ثمار الزيتون على 4 % بروتين وزيت بنسبة 75% وتشكل الكليسيريدات نسبة 97 % اضافة الى الفوسفوليبيدات اما نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة فيه 70-80 % اهمها حامض الاوليك والانزيمات واهمها اللايبيز و1% املاح لاسيما الكالسيوم والفسفوروالحديد والمنغنيز و15-20 % ماء والفيتامينات وهي Aو B و D وCو H [7] و [8] .

يهدف البحث الى دراسة الصفات النوعية لزيوت الثوم و زهرة الشمس و الزيتون وتاثير مدة الخزن على تلك الصفات.

المواد وطرائق العمل:

المواد :

زيت الثـــــــوم: استعمل زيت الثوم ذو المنشأ الهندي وبحموضة مقدارها 1% والخالي من الكولسترول،اما تاريخ انتاجه فكان 8-2010 وتاريخ انتهاء صلاحيته فهو 8-2013.

زيت زهرة الشمس: استعمل زيت زهرة الشمس ذو المنشأ المصري وبحموضة مقدارها 1% والخالي من الكولسترول ،اما تاريخ انتاجه فكان 8-2010 وتاريخ انتهاء صلاحيته فهو 7-2012.

زيت الزيتـــــــون: استعمل زيت الزيتون ذو المنشأ الكوري وبحموضة مقدارها 1% والخالي من الكولسترول،اما تاريخ انتاجه فكان 10-2010 وتاريخ انتهاء صلاحيته فهو 8-2011.

طرائق العمل :

1-الصفات الحسية:

اجريت الفحوصات الحسية للزيوت (الرائحة واللون) عند درجة حرارة المختبر وبالاعتماد على حاستي الشم والنظر.

2- الفحوصات الفيزيا ئية: Physical Analysis

2-1- معامل الانكسار: Refractive Index

قُدرت حسب الطريقة المُشار اليها من الاتحاد الدولي للكيمياء الصرفة والتطبيقية [9] للزيوت قيد الدراسة. باستعمال الرفركتوميترRefractometer وعلى درجة حرارة 25م .

2-2- الكثافة: Density

قُدرت الكثافة لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون قيد الدراسة. وفقاً للطريقة المذكورة في[1] باستعمال قنينة الكثافة Pyknometer الخاصة بحجم (10مل) وحسبت الكثافة كما يلي:

كثافة الزيت = وزن قنينة الكثافة مع الزيت - وزنها فارغة / حجم قنينة الكثافة

3-2- اللزوجة: Viscosity

استعمل جهاز Ostwald الزجاجي (حجم B) في تقدير لزوجة الزيوت المنتجة من الثوم وزهرة الشمس والزيتون عند درجة حرارة 40 م باستعمال حمام مائي من نوع Townson and Mercer المجهز من شركة LTD. Run Corn. England. واتُبعت طريقة [10] في تقدير اللزوجة واستعمال الجداول [11] لاستخراج الكثافة النوعية ولزوجة الماء عند درجات حرارة مختلفة، ثم طُبق القانون:

$$V_1 / V_2 = d_1t_1 / d_2t_2$$

اذ أن: V_1 = لزوجة الزيت، d_1 = كثافة الزيت.

V_2 = لزوجة الماء، d_2 = كثافة الماء.

t_1 = وقت نزول الزيت بالثواني، t_2 = وقت نزول الماء بالثواني.

4-2- نقطة الانصهار أو الانجماد: Meltting or Freezing Point

قُدرت نقطة الانجماد او الانصهار للزيوت. حسب الطريقة التي أوردها [12].

5-2 - نقطة الغليان: Boiling Point

قدرت نقطة الغليان للزيوت وفقاً للطريقة التي ذكرها[13] .

6-2 - نقطة التدخين والوهج والاحتراق: Smoking, Flash and Burn Points

قدرت نقاط التدخين والوهج والاحتراق وحسب طريقة الجمعية الامريكية لكيميائيّ الزيوت [14].

3- الفحوصات الكيميائية النوعية: Chemical Quality Tests

تم تقدير الرقم الحامضي وقيمة البيروكسيد ورقم التصبن وقيمة حامض الثايوباربتيوريك (TBA) حسب الطريقة الواردة في[1] .وقُدرالرقم اليودي حسب طريقة Hanes المذكورة في[15] . وقُدرت قيمة المواد غير المتصوبنة حسب الطريقة المُشار اليها من الاتحاد الدولي للكيمياء الصرفة والتطبيقية[9] للزيوت قيد الدراسة. وحسبت النسبة المئوية للمواد غير المتصوبنة حسب المعادلة التالية:

قيمة المواد غير المتصوبنة (%)= وزن المواد غير المتصوبنة بالغرام/ وزن الزيت المستخدم* 100

4- تقدير الكولسترول: Determination of Cholesterol

قُدر الكولسترول الكلي باستخدام Liebermann-Burchard Reaction تبعاً للطريقة المذكورة من [16]وكما يلي:

1- أُذيب 0.1غم من الدهن في 5مل من الكلوروفورم.

2-أُضيف 5مل من محلول Liebermann-Burchard الى المزيج.

حُضر المحلول بأضافة 5مل من حامض الكبريتيك المركز ببطئ شديد مع التحريك المستمر الى 100مل من الخلات اللامائية (بعد ان يُبرد الاخير لدرجة الصفر المئوي) في دورق محكم الغلق بترك المزيج في حمام ثلجي لمدة 5 دقائق،ثم أُضيف 50 مل من حامض الخليك الثلجي وتُرك عند درجة حرارة الغرفة ليكون جاهزاً للاستعمال خلال ساعة واحدة.

3- تُرك المزيج في مكان مظلم لمدة 8-10 دقائق لتكون اللون.

4- قيس الامتصاص الضوئي بوساطة المطياف الضوئي Spectrophotometer نوع (UV-150-02) المجهز من شركة (Shimadzu) وبطول موجي 620 نانوميتر.

5- تركيز الكولسترول(ملغم/100غم) من المنحنى القياسي الخطي الذي حُضر باذابة تراكيز مختلفة من الكولسترول النقي بحدود 0.25-0.05 ملغم/مل في الكلوروفورم.

6-أُجريت التجربة الضابطة باعادة الخطوات 4-2.

النتائج والمناقشة:

الخواص الحسية والفيزيائية لزيوت الثوم و زهرة الشمس والزيتون:

تبين النتائج في جدول (1) الخواص الحسية والفيزيائية لزيوت الثوم و زهرة الشمس والزيتون. اذ وجد ان رائحة زيت الثوم شبيهة برائحة الثوم الخفيفة توحي بوجود المركبات الكبريتية المسؤولة عن الرائحة[4]،كما ان رائحة زيت زهرة الشمس شبيهة برائحة الدهن النباتي ،وقد توافقت هذه النتائج مع ما توصل اليه [17] فقد بينوا ان رائحة زيت البنت هي رائحة الزيت النباتي . ووجد ان رائحة زيت الزيتون شبيهة برائحة ثمار الزيتون وتعود لوجود الالديهايدات التي تصل نسبتها الى29.92 % وهي المسؤولة عن الصفات العطرية لزيت الزيتون [18].

كان زيت الثوم عديم اللون والسبب قد يعود لعدم وجود الصبغات الملونة في الزيت كالكاروتين والزانثوفيل المسؤولة عن اعطاء اللون البرتقالي والاحمر للزيوت او الكلوروفيل المسؤولة عن اعطاء اللون الاخضر لها[7]،اما لون زيت زهرة الشمس فكان اصفراً زاهياً نتيجة لوجود الكاروتينات المسؤولة عن اعطاء اللون الاصفر لها.وتوافقت هذه النتيجة مع ماتوصل له [19]

اذ كان لون زيت زهرة الشمس المدروس اصفراً ذهبياً لوجود صبغة الكاروتين. بينما وجد ان لون زيت الزيتون اصفراً مخضراً وتوافقت هذه النتيجة مع ماذكرته منظمتا [20] اذ كان لون زيت الزيتون المدروس اصفراً مخضراً لوجود صبغة الكلوروفيل.

جدول (1): الخواص الحسية والفيزيائية لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون.

الصفة		زيت الثوم	زيت زهرة الشمس	زيت الزيتون
الرائحة		رائحة الثوم الخفيفة	رائحة الزيت النباتي	رائحة ثمار الزيتون
اللون		عديم اللون	اصفر زاهي	اصفر مخضر
معامل الانكسار		1.4604	1.4750	1.4709
الكثافة		0.9579	0.9528	0.9697
اللزوجة (بويز)		5.0549	6.7176	7.2025
نقطة الانصهار	م°	4	7	6
نقطة الغليان		105	182	170
نقطة التدخين		160	162	198
نقطة الوهج		177	206	220
نقطة الاحتراق		229	274	288

- **جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.**
- **R-L.S.D لتاثير معامل الانكسار=N.S،R-L.S.D لتاثيرالكثافة=N.S ،R-L.S.D لتاثير اللزوجة=0.48،R-L.S.D لتاثير نقطة الانصهار=N.S ،R-L.S.D لتاثير نقطة الغليان= 65.0، R-L.S.D لتاثير نقطة التدخين=N.S ، R-L.S.D لتاثير نقطة الوهج=36.0، لتاثير نقطة الاحتراق= 45.0**

كانت قيم معامل الانكسار لزيوت الثوم و زهرة الشمس و الزيتون قيد الدرلسة مقاربة لقيم معامل الانكسار لزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون التي كانت بحدود 1.470-1.466 و1.468-1.461[20].

وقد لوحظ ان كثافة زيت الثوم في هذه الدراسة اقل من كثافة زيت الثوم 0.99 المذكورة في [21] ، اما كثافة زيت زهرة الشمس فهي اعلى من الكثافة المذكورة وفقاً لتقارير جمعية كيميائي الزيوت [22] وهي 0.950-0.915. وكثافة زيت الزيتون اعلى من كثافة زيت الزيتون 0.91 التي تـــوصل لها [23] و[24].

اتضح من خلال النتائج ان لزوجة زيت الثوم وزيت زهرة الشمس اقل من لزوجـــــة زيت زهرة الشمس المدروس من[19] حيث كانت القيمة المتحصل عليها 7 بويز ،اما لزوجـــــة زيت الزيتون فهي اقل من لزوجة الزيت االمدروس من [24] وهي 8.4 بويز.

وكانت نقاط الانصهار لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس اعلى من نقطة انصهار زهرة الشمس -17 م° الذي درســـه [25]. اما نقطة انصهار زيت الزيتون فهي مساوية لنقطة انصهار زيت الزيتون 6 م° والذي درسه [26] . بينما وجد ان نقطة الغليان كانت لزيت الثوم اعلى من القيمة (100 م°) التي وردت في [21] ،في حين كانت نقطة غليان زيت زهرة الشمس وزيت الزيتون اعلى من نقطة غليان زيت الحبة السوداء المحلية التي درستها [27] وهي 160 م°.

وبذلك فان زيت الثوم وزيت الزيتون لا تصلح كزيوت للطبخ او القلي اما زيت زهرة الشمس فانه مناسب جداً كزيت للطبخ حيث ذكرت منظمتا [28] ان الزيوت الصالحة كزيوت للطبخ او القلي يجب ان لا تزيد ولاتقل نقطة غليانها عن 180 م°،ونقطة غليان زيت زهرة الشمس اكثر بقليل من القيمة المذكورة. كما اشير في المواصفة [6] ان نقطة التدخين لزيت زهرة الشمس 180 م°ولذلك فهو مفضل للقلي.

ان ارتفاع قيمة معامل الانكسار والكثافة ونقطة الغليان لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون وانخفاض لزوجتها ونقطة انصهارها تدل على ان هذه الزيوت تحتوي على احماض دهنية غير مشبعة بنسبة اكبر[21].

درست نقاط التدخين وكانت لزيت الثوم اقل من نقطة التدخين لزيت بذور الشلغم التي كانت حوالي 216 م° [29] . ودرست نقطة التدخين لزيت زهرة الشمس وهي اقل من نقطة التدخين لزيت فول الصويا المهدرج (225 م°) المدروس من [30] ،اما نقطة التدخين لزيت الزيتون فهي اعلى من نقطة التدخين لزيت الزيتون التي درسها [31] وهي (169 م°) .

ان انخفاض نقطة التدخين سببه احتواء الزيوت على نسبة اعلى من الاحماض الدهنية الحرة الناتجة عن تحلل الا حماض دهنية غيرالمشبعة بشكل اساس [32]، وهذا قد يُفسرسبب انخفاض نقطة التدخين اذ من المحتمل انه تعرض للتحلل الى حدٍ ما.

ووجد ان نقاط الوهج لزيت الثوم 177 م°ولزيت زهرة الشمس 206 م°ولزيت الزيتون 220 م°، بينما القيمة التي حصلت عليها [33] لزيت الحبة السوداء المدروسة كانت 185 م°. واوضحت النتائج ان نقاط الاحتراق للزيوت الثلاثة المدروسة كانت اعلى من تلك التي توصلت اليها [27] في زيت الحبة السوداء المحلية وهي 224 م°.

ان نقاط الوهج والاحتراق كانت متذبذبة في الزيوت اعتماداً على مدى احتوائها على الاحماض الدهنية غير المشبعة والتي تتحلل بفعل الاكسدة وتحرر الاحماض الدهنية الحرة .وقد اشار[8] الى ان الزيوت ذات الاحماض الدهنية الواطئة الوزن الجزيئي لها نقاط وهج منخفضة .

وجد من النتائج الاحصائية وجود فروقات عالية المعنوية بين انواع الزيوت الثلاثة فيما يتعلق باللزوجة ونقاط الغليان والوهج والاحتراق عند مستوى احتمال ($p< 0.01$) بينما لم يتاثرمعامل الانكسار و الكثافة ونقاط الانصهار والتدخين .

في جدول (2) تظهرقيم الثوابت الكيميائية المدروسة لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون.اذ كانت قيمة الحموضة لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس اعلى من قيمة الحموضة لزيت زهرة الشمس 0.5- 2.0 [1] اوحموضة زيت بذور الكتان 1.89 ملغم KOH/غم زيت [34]، اما قيمة الحموضة لزيت الزيتون فكانت اقل من قيمة الحموضة لزيت الزيتون الخام 6.60 ملغم KOH/غم زيت [2].

بينما كانت قيمة البيروكسيد لزيت الثوم اقل من قيمة البيروكسيد للزيت ذاته 8.64 ملـيمكافئ/ كغم زيت المدروس من [35] ، ووجد ان قيمة البيروكسيد لزيت زهرة الشمس اقل من قيمة البيروكسيد(10) مليمكافئ/ كغم زيت لزيت زهرة الشمس المتناول بالدراسة من قبل [28]، كما انها اقل كذلك من قيمة البيروكسيد (2.68) مليمكافئ/ كغم زيت لزيت زهرة الشمس [36]. في حين وجد ان قيمة البيروكسيد كانت لزيت الزيتون اعلى من قيمة البيروكسيد(2) مليمكافئ/ كغم زيت لزيت الزيتون المتناول من قبل [37]. وان اختلاف قيم البيروكسيد في الزيوت يعود الى تفاوت محتواها من الاحماض الدهنية غير المشبعة [1] و [44].

وقد توصل البحث الى ان قيمة التصبن لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون كانت تتباين مع ما توصل له [7] اذ ذكر ان قيمة التصبن لزيت زهرة الشمس بحدود 194-188 مليمكافئ/ كغم زيت وكانت قيم التصبن للزيوت اقل من قيمة التصبن لزيت جوز الهند (260-245) مليمكافئ/ كغم زيت [30] .

فيما يتعلق بقيمة المواد غيرالمتصوبنة لزيت الثوم كانت اقل من قيمتها المذكورة في [2] لزيوت الزيتون و زهرة الشمس وهي 1.5 %و1.15%على التوالي. ان تفاوت نسبة المواد غير المتصوبنة في بعض الزيوت عن غيرها يرجع الى تفاوت محتواها من المواد الستيرولية والتوكوفيرولات. و ان ارتفاع نسبتها يقلل من تعرض الزيوت للاكسدة لانها توفر الحماية باعتبارها مضادات اكسدة طبيعية [38].

جدول (2): الثوابت الكيميائية لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون.

الثابت		زيت الثوم	زيت زهرة الشمس	زيت الزيتون
قيمة الحموضة	ملغمKOH/غم زيت	2.50	6.70	5.80
قيمة البيروكسيد	مليمكافئ/ كغم زيت	4.55	6.45	6.64
قيمة التصبن		196	191	205
قيمة حامض الثايوباربتيوريك	ملغم مالونالديهايد/كغم زيت	0.31	1.57	0.43
قيمة اليود		74.0	128	80.9
قيمة المواد غير المتصوبنة	%	0.80	1.10	1.47
نسبة الكولسترول		0	0	0

- **جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.**
- **R-L.S.D لتاثير قيمة الحموضة=3.0، R-L.S.D لتاثيرقيمة البيروكسيد=1.9 ،R-L.S.D لتاثير قيمة التصبن= N.S ،R-L.S.D لتاثير قيمة حامض الثايوباربتيوريك=1.14، R-L.S.D لتاثير قيمة اليود= 47.1، R-L.S.D لتاثير قيمة المواد غير المتصوبنة= 0.67 ، R-L.S.D لتاثير نسبة الكولسترول=N.S**

لُوحظ ان قيمة اليود لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون كانت اقل من قيمة اليود لزيت زهرة الشمس التي هي بحدود 110-143 [39] ،بينما ذكر في [22] ان قيمة اليود لزيت الزيتون كانت 82.3،وان ارتفاع قيم اليود يعني انها ذات ثباتية قليلة وحساسة جداً للاكسدة كما انه يعني وجود احماض دهنية ذات درجة تشبع اكثر في الزيوت [40].

كانت قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA لزيت الثوم اعلى من قيمة الحامض (0.214) ملغم مالونالديهايد/كغم زيت للزيت ذاته المدروس من [35] ،اما قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA لزيت زهرة الشمس فهي اقل من قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA 2.33 ملغم مالونالديهايد/كغم زيت لزيت زهرة الشمس [19]،وكانت قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBAلزيت الزيتون اقل من قيمة حامض الثايوباربتيوريك TBA لزيت بذور الكتان التي كانت حوالي 1.114 ملغم مالونالديهايد/كغم زيت [41].

ان اختلاف قيم الثوابت للزيوت قد يُعود الى اختلاف محتوى هذه الزيوت من الاحماض الدهنية غيرالمشبعة [40].

كانت نسبة الكولسترول 0% للزيوت الثلاثة المدروسة بينما ذكرت منظمتا [19] ان نسبة الكولسترول في زيت الزيتون 0.05 %وفي زيت زهرة الشمس 0.07%،وفي زيت السمسم وزيت الكانولا وزيت الفول السوداني وزيت الذرة كانت حوالي (0.07-0.51 و0.53-0.1 و0.54 و 10.0)% على التوالي [8 ; 42; 43; 44]على التوالي.

تاثرت كل من قيم الحموضة والبيروكسيد وحامض الثايوباربتيوريك واليود والمواد غير المتصوبنة بصورة عالية المعنوية باختلاف انواع الزيوت الثلاثة عند مستوى احتمال ($p< 0.01$) بينما لم تتاثر قيمة التصبن ونسبة الكولسترول .

التغيرات الحاصلة في الثوابت الكيميائية اثناء الحفظ في الثلاجة عند 7 م°:

يشير جدول (3) الى تاثير درجة حرارة الثلاجة (7 م) في تغير الصفات النوعية للزيوت .اذ وجد ان قيمة الحموضة كانت في زيت الثوم 2.50 ملغم KOH/ غم زيت وفي زيت زهرة الشمس6.70 ملغم KOH/ غم زيت وفي زيت الزيتون 5.80 ملغم KOH/ غم زيت قبل حفظها في الثلاجة ثم ازدادت تدريجياً قيمها لتصبح (4.24 و 9.17 و 8.20) ملغم KOH/ غم زيت على التوالي بعد مرور خمسة عشر شهراً من الخزن بالتبريد عند 7 م°، ان الاختلاف في قيم الحموضة يعود الى اختلاف مصادر الزيوت التي تختلف في محتوى رطوبتها ومحتواها من الحديد، والمعروف ان الرطوبة والحديد من العوامل المساعدة لعملية التحلل المائي التي ينتج عنها تحرر الاحماض الدهنية الحرة وبالتالي ارتفاع قيمة

جدول (3): التغيرات الحاصلة في الثوابت الكيميائية لزيوت الثوم وزهرة الشمس والزيتون اثناء الحفظ في الثلاجة عند 7 م°لمدد مختلفة

نوع الزيت	المدة الزمنية (شهر)	الثوابت الكيميائية		
		قيمة الحموضة	قيمة البيروكسيد	قيمة التصبن
		ملغم KOH/ غم زيت	مليمكافئ/ كغم زيت	
زيت الثوم	صفر	2.50	4.55	1960
	3	2.67	5.63	2943
	6	2.95	6.69	2950
	9	3.32	6.73	2977
	12	3.87	6.43	2985
	15	4.24	6.55	2993
زيت زهرة الشمس	صفر	6.70	6.45	1910
	3	7.03	6.48	1916
	6	7.77	6.54	1923
	9	8.19	5.30	1927
	12	8.82	4.40	1933
	15	9.17	4.49	1938
زيت الزيتون	صفر	5.80	6.64	2050
	3	6.33	7.46	2053
	6	6.86	8.48	2058
	9	7.28	7.40	2067
	12	7.90	7.46	2085
	15	8.20	6.50	2093

- **جميع النتائج الموجودة في الجدول هي معدل لمكررين.**

. R-L.S.D لتاثير نوع الزيت على قيمة الحموضة =0.45، R-L.S.D لتاثيرالمدة الزمنية على قيمة الحموضة=0.64 ، R-L.S.D لتاثيرالتداخل بين نوع الزيت والمدة الزمنية على قيمة الحموضة=N.S ، R-L.S.D لتاثير نوع الزيت على قيمة البيروكسيد=0.20، R-L.S.D لتاثير المدة الزمنية على قيمة البيروكسيد = 0.28 ، R-L.S.D لتاثيرالتداخل بين نوع الزيت والمدة الزمنية على قيمة البيروكسيد= 0.484 ، R-L.S.D. لتاثير نوع الزيت على قيمة التصبن= 16.66، R-L.S. D لتاثيرالمدة الزمنية على قيمة التصبن=123.56، R-L.S.D لتاثير التداخل بين نوع الزيت والمدة الزمنية على قيمة التصبن= 40.81

الحموضة المقاسة في الزيوت[46;45] .وقيمة البيروكسيد كانت تتزايد طوال (8) شهورالاولى من الحفظ التبريدي عند 7 م°، اذ ارتفعت قيمها من(4.55 و6.45 و 6.64) مليمكافئ/ كغم زيت الى(6.73 و6.54 و8.48) مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي في زيت الثوم وزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون ثم انخفضت هذه القيم الى (43. 6 و5.30 و7.40) مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي في الزيوت الثلاثة المدروسة،واستمرت فترة التبريد خمسة عشرشهراً لُوحظ خلالها ان قيم البيروكسيد للزيوت اخذت ترتفع ثانية واصبحت القيم (6.55 و 4.49 و6.50) مليمكافئ/ كغم زيت على التوالي ، والسبب قد يعود الى ارتفاع معدلات تكوين البيروكسيدات في الايام الاولى من الخزن ثم انخفضت قيم البيروكسيد بسبب التحطم الحاصل لهذه البيروكسيدات والارتفاع فيما بعد حصل بسبب ازياد سرعة تفاعل تكوين البيروكسيدات وتباطأ سرعة التحطم لهذه البيروكسيدات [44] . .

وكانت قيمة التصبن لزيت الثوم 1960 مليمكافئ/ كغم زيت وارتفعت لتصل الى2993 مليمكافئ/ كغم زيت بعد تبريد الزيت لمدة خمسة عشر شهراً،اما في زيت زهرة الشمس فكانت 1910 مليمكافئ/ كغم زيت لكنها اصبحت 1938 مليمكافئ/ كغم زيت

بعد خمسة عشر شهراً ،بينما كانت قيمة التصبن2050 مليمكافئ/ كغم زيت في البداية واصبحت 2093 مليمكافئ/ كغم زيت بعد خمسة عشر شهر أً من الخزن بالتبريد .

وهذه القيمة تتذبذب بين انواع الزيوت فيما بينها، والسبب يعود اولاً الى اختلاف محتوى الزيوت من الاحماض الدهنية التي تختلف في اطوال سلاسلها والمرتبطة بالكليسيريدات [38] ،وثانياً الى اختلاف المصادر المأخوذة لانتاج هذه الزيوت.

تبين من نتائج التحليل الاحصائي ان قيم الحموضة والبيروكسيد والتصبن تاثرت تاثيراً عالي المعنوية باختلاف نوع الزيت واختلاف المدة الزمنية عند مستوى احتمال ($p< 0.01$) ، وكان التداخل بينهما هو الاخر ذو تاثير عالي المعنوية على قيم البيروكسيد والتصبن فقط بينما لم تتاثر قيمة الحموضة .

يُستنج من هذه التجربة:

1- ان ارتفاع قيمة معامل الانكسار والكثافة ونقطة الغليان لزيت الثوم وزيت زهرة الشمس وزيت الزيتون وانخفاض لزوجتها ونقطة انصهارها تدل على ان هذه الزيوت تحتوي على احماض دهنية غير مشبعة بنسبة كبيرة لذلك فهي تفيد في الوقاية من امراض القلب والشرايين المختلفة.

2- زيت الثوم وزيت الزيتون لا تصلح كزيوت للطهي وانما يفضل اضافتها للماكولات بشكل تكميلي كاستعمالها في انواع السلطات والمقبلات المختلفة.اما زيت زهرة الشمس فيُعد مفضلاً للطبخ والقلي لان درجة غليانه قريبة جداً لتلك التي اوصت بها منظمتا[28].

3- امكانية حفظ هذه الزيوت في الثلاجة مدة قد تزيد عن الخمسة عشر شهراً دون حصول تغيرات ملموسة في صفاتها الحسية اودرجة تقبلها ،وعلى رغم الارتفاع الطفيف الحاصل في قيمة الحموضة ورقمي البيروكسد والتصبن الانها بقيت مقبولة الخواص .

المصادر

1.Pearson, D. (1976). The Chemical Analysis of Foods 7th ed; Churchill livingstone , Edinburgh, London and New York.

2.Codex Alimentarius Stand 33-1981. (2001). Codex Standard for olive oil , Virgin and Refined olive –pomace oil. Vol. 8,p:5-39.

3. Block, E. (1985). The chemistry of garlic and oninon, Sci. Am. 252: 94-99.

4. USDA (United States Department of Agriculture). (2000). Stearic acid. Aunique saturated fat. p, 1-4. Beef Fats National cattlems beef Association and cattemens (1994).

5. Ramanathan, L. and Das, N. P. (1993). Natural products inhibit oxidative rancidity in salted cooked ground fish. J. Food sci. , 58(2)pp : 320.

6. رزق ،توكل يونس وعلي ،حكمت عبد .(1981).المحاصيل الزيتية والسكرية . مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل – العراق.590 ص.

7. Varla, G. ; Moreiras – varela, O. and Ruiz – Roso, B. (1983). Utilization of some oils in repeated frying. Changes in fats and sensorial analysis of fried foods. Grass –Y-Aceites (spain), 34(2):101-107 .

8. Chairman, D. S. ;Belcher, M. ;Dawson, T. ;Delaney, B. ;Fine, J. ;Flickinger, B. ;Friedman, P. ;Heckel, C. ;Hughes, J. ;Kincs, F. ;Liu, L. ;McBrayer, T. ;McCASKILL, d. ;mCneill, G. ;Nugen, M. ;Paladini, E. ;Rosegrant, P. ;Tiffang, T. ;Wainwright, B. and Wilken, J. (2006). Food fats and oils. prepared by the technical committee of the institute of shortening and edible oils. p:1-37. www. iseo. org.

9. IUPAC. (1979). International Union of Pure and Applied Chemistry. Standard methods for the analysis of oil, fat and soaps, 5th ed. , London .

10. Sathe, S. K. and salunkhe, D. K. (1981). Functional properties of great northen bean (*Phasolus vulgaris*) protein : Emulsion, foaming, viscosity and gelation properties. J. Food Sci. , 46: 71-74.

11. Wootton, I. D. P. (1974). Microanalysis in medical biochemistry 5th ed. , Clmrchill livingstone. Edinburgh and London, 307p.

12.سليمان، قاسم جبار وامين، حسن وابو الغيط، احمد قدوري. (1989). خواص النفط والغاز الطبيعي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الهندسة – جامعة بغداد. 102 ص.

13. زكريا، مروان محمود ورديف، فوزي. (1981). الكيمياء العضوية العملي، مطبعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل- العراق.

14 . A. O. C. S. (1989). American Oil Chemists Society Official and Tentative Methods. Chicago , USA.

15. A. O. A. C. (1975). Official Methods of Analysis. Association, Association of Official Analytical Chemists. 13th ed;. Washington, D. C. USA.

16. Ziggers, S. D. (2005). Oil and Fats indispen sable in feed . Food Tech., 9(3):16-19. www. Agriworld. ni.

17. جاسم،منير عبود وجابر،ام البشر حميد وغضبان،امال كاظم. (1995). دراسة تاثير نوع العبوة ودرجة الحرارة على خواص الدهن والزيت. المجلة العلمية لجامعة تكريت –العلوم الصرفة والزراعية. المجلد (2)،العدد(1):ص 86-.77

18. القضماني، صفي الدين. (1981). دراسة خاصة على العوامل المؤثرة على زيت الزيتون.اليونان ، كريت. 19 ص.

19. Prankl, H;Krammer, K. ;Rathbauer, J. and Worgetter, M. (1999). Technical performance of vegetable oil methyl ester with a high iodine number (e. g sunflower-oil-methyl-ester, camelina-oil-methyl-ester). Federal Institute of Agriclture Engineering Austrlia. p:1-98.

20. FAO/WHO. (2003). Joint FAO/WHO Food Standared Programme Codex Alimentarius Commision . 26 session. Rome, Italy, 1-64.

21. M.S.D.S.(2004). Material Safety Data Sheet ,Department of Labor Occupational Safety and Health Admintstration OMb No.1218-0072.

22. A. O. C. S. (2006). American Oil Chemists Society Official. , W. Bradley Ave Champaign . ILUSA 61821.

23. Riva, G. (2000). Standardisation of vegetable oils. Polytechnic Univ. -Julio Calzoni, Italian the motechnical committee (CTI). www. cti2000. it.

24. I. F. H. V. P. (2005). Institut Francais Des Hulles Vegetable.

25. Shatary, E. I. and Taha, F. S. (1980). Statistical studies on physical characteristics and fatty acid composition of sunflower seed oils. Grasasy Aceites. 13:32.

26. Mgbeje, B. (2004). Oil Plam. Report on survey of selected agriculture raw materials in Nigeria. p:1-120.

27 . العاني، ابتهال اسماعيل محمد. (2001). دراسة الصفات الفيزيوكيمياوية لزيت الحبة السوداء (*Nigella sativa* L.) المحلية واستخدامه في تصنيع بعض الاغذية. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات – جامعة بغداد. 63 ص.

28. FAO/WHO. (1994). Joint FAO/WHO Food Standared Programme Codex Alimentarius commision . Fats and Oils in Human Nutrition. Report of an expert consultation. (19-26 October 1993). FAO, Rome.

29. Weast, R. C. and Melvin, J. A. (1982-1983). CRC. Hand Book of Chemistry and Physics. , 63rd .

30. Hastert, R. D. (1989). ASA (American Soyben Assocation) . (2005). Bakrey fats . p: 1-55. www. Asa- europe. org.

31 .الطائي، منير عبود جاسم. (1987). تكنولوجيا اللحوم والاسماك. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة البصرة. 420 ص.

32.Lantz, C. W. and Carlin, G. T. (1938). Stability of stats used for deep fat frying oil and soap . 515:38-41.

33. Sharif, M. (1989). Extraction and characterization of fixed oil of kolorgi(*Nigella sativa)* M.Sc., Thesis , Faculty of Sciences Univ. of Agri. , Faisalabad, Pakistan.

34.Ksenija,P.J. ;Milovan0vic,M. and Vrbaki,Z. (2001). Some compositional components of (*Rubus ideeus L.*) SEED OIL .Dep. of Food and Tech. ,Faculty of Agri. ,Univ. of Belgrade, Nemanjina.p:67

35. Sallam, Kh. I. ; Shioroshi, M. and Samejima, M. (2004). Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. Lebensmittel-wissenschaff und- Technologie. 37 (8):849-855.

36. السوداني،محمد عبد صالح .(1988).الخصائص الكيموحيوية لزيت وكسبة بذور عباد الشمس المزروعة في مناطق مختلفة من القطر العراقي.رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة بغداد. 113 ص.

37. Ikuina, J. and Arimoto, S. (2006). Oil and fat compositions having antifoaming effect. www. freepatentsonline. com.

38. Talburt, W. F. and smith, O. (1975). Potato Processing 3rd ed. (AVI) Publishing co. , wesport conn. U. S. A. National perspectives. Bournemouth Univ. , UK, pp:199-207.

39. A.V. A. Agri- Food and Veterinary Authority of Singapore. (2005).

40. Stuchlik, M. and Zak, S. (2001). Lipid based venicle for oral drug delivery. Biomed. Paper, 145(2): 17-26.

41. Richardson, R. I. ;Enser, M. and Vatansever, L. (1997). The oxidative stability of minced beef from streers supplements of n-3 polyunsaturated fatty acid. Proceeding of British Society of Animal Science. , p. 45.

42. Lambert, M. S. ;Avell, A. M. ;Berhane, Y. ;Shervill, E. and Bothan, K. (2001). The fatty acid composition of chylomicron remnants influenees heir binding and internalization by isolated hepatocytes. Eur. J. Biochem. 268;3983-3992 .

43. Kochhar, S. (2000). Sesam oil-apowerful antioxidant. Lipid Tech. Newsletter. Vol. 6(2): 35-39.

44. Swern, D. (1979). Balleys Industrial oil and Fat Products 4rd ed . Publishers a Division of Jon wiley and Sons New York.

45. Hsieh, T. C. Y. ; Uilliams, S. S. ; Warinda, V. and Meyers, S. P. (1989). Characterization of volatile components of menhaden fish (*Brevoortia tyrannus*) oil. J. Am. oil Chem. Soc. 66:114-117.

46. Uchida, Y. ; Takahashi, T. and Sato, N. (1975). The characteristics of antioxdent activity of garlic, Jpn J. Antibiotics. 18 :638-642.